



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Off nl gungsschrift
10 DE 199 14 046 A 1

51 Int. Cl. 7:
F 01 L 1/18

21 Aktenzeichen: 199 14 046.4
22 Anmeldetag: 27. 3. 1999
43 Offenlegungstag: 28. 9. 2000

DE 199 14 046 A 1

71 Anmelder:
INA Wälzlager Schaeffler oHG, 91074
Herzogenaurach, DE

72 Erfinder:
Haas, Michael, Dipl.-Ing., 91085 Weisendorf, DE;
Schmidt, Dieter, 90482 Nürnberg, DE; Speil, Walter,
Dipl.-Ing., 85055 Ingolstadt, DE

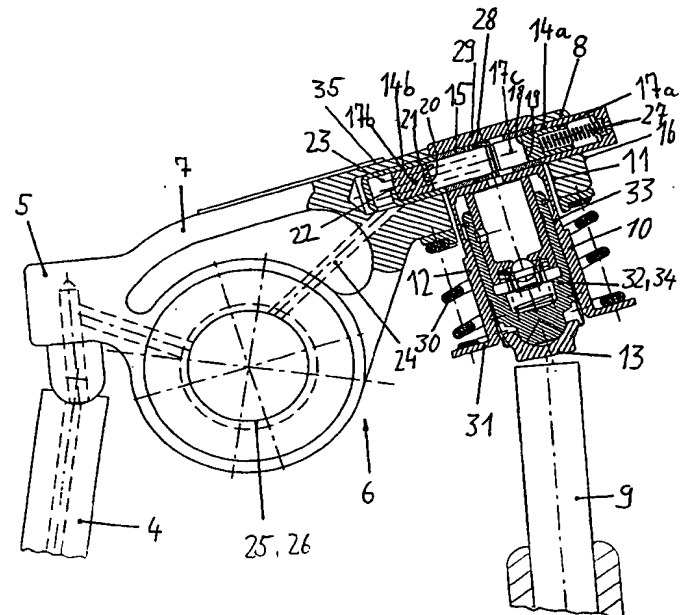
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 196 08 651 A1
DE 43 35 431 A1
FR 27 24 975 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Als Kipp- oder Schwinghebel ausgebildeter Nockenfolger eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine

57 Vorgeschlagen ist ein als Kipphebel ausgebildeter Nockenfolger (7) eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine, der auf unterschiedliche Hübe für wenigstens ein Gaswechselventil (9) koppelbar ausgelegt ist. Ein Druckkolben (10) ist axial beweglich innerhalb einer Aufnahme (11) des Nockenfolgers (7) gelagert. Er überragt eine Unterseite (6) des Nockenfolgers (7) in Ventilrichtung. Ein als Druckfeder (30) hergestelltes Rückstellmittel für den Druckkolben (10) umschließt diesen im Bereich der Unterseite (6). Die Druckfeder (30) ist einerseits an der Unterseite (6) und andererseits an einer ventileitigen Abstützung (31) des Druckkolbens (10) gelagert. Des weiteren verlaufen Koppelmittel (17) zur Kopplung auf die unterschiedlichen Hübe innerhalb des Nockenfolgers (7) in dessen Längsrichtung. Besonderer Vorteil der Erfindung ist es, daß der schaltbare Nockenfolger (7) nur den Bauraum bisherig nicht schaltbarer Nockenfolger, insbesondere in ventilerferne Richtung, beansprucht.



DE 199 14 046 A 1

Beschreibung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen als Kipp- oder Schwinghebel ausgebildeten Nockenfolger eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine mit einem auf einer Achse lagerbaren Schwenkzentrum, welcher Nockenfolger auf unterschiedliche Hübe für wenigstens ein Gaswechselventil koppelbar ist und im Bereich eines Endes seiner dem Gaswechselventil zugewandten Unterseite einen in Richtung einer Stößelstange bzw. des Gaswechselventils in einer Aufnahme des Nockenfolgers verschieblichen Druckkolben mit einer Anlage für die Stößelstange bzw. das Gaswechselventil aufweist, welcher Druckkolben zumindest mittelbar mit einem in einer Laufbahn im Nockenfolger und einer Laufbahn im Druckkolben verlagerbaren Koppelmittel zur Kopplung der unterschiedlichen Hübe kommuniziert, welche Laufbahnen in einer Grundkreisphase eines den Nockenfolger beaufschlagenden Nockens zueinander fluchten, wobei der Druckkolben von wenigstens einer Druckfeder beaufschlagt ist, welche Druckfeder einseitig am Nockenfolger abgestützt ist und andererseits den Druckkolben in Richtung zur Stößelstange bzw. zum Gaswechselventil beaufschlagt.

Hintergrund der Erfindung

Ein derartiger Nockenfolger ist aus der DE-A 196 08 651, Fig. 1, vorbekannt. Nachteilig ist es bei diesem Nockenfolger, daß er an seiner Oberseite, im Bereich dessen Aufnahme für den Druckkolben, einen erheblichen Bauraum zur Unterbringung eines Rückstellmittels für den Druckkolben (Druckfeder) benötigt. Durch diese Maßnahme baut der Ventiltrieb mit dem gattungsgemäßen Nockenfolger in ventiltferne Richtung relativ hoch, was sich ungünstig auf die Gesamtbauhöhe der Brennkraftmaschine auswirkt. Des weiteren läßt sich ein solcher Nockenfolger nur mit relativ großem Bauaufwand fertigen.

Aufgabe der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Nockenfolger der vorbeschriebenen Art zu schaffen, bei welchem die genannten Nachteile beseitigt sind.

Zusammenfassung der Erfindung

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

Demnach ist der Druckkolben an seinem die Unterseite des Nockenfolgers überragenden Bereich zumindest abschnittsweise bzw. weitestgehend vollständig von der Druckfeder umschlossen, welche Druckfeder ihre nockenfolgerseitige Abstützung an der Unterseite des Nockenfolgers und ihre druckkolbenseitige Abstützung an einem hebelarmförmigen Abschnitt des Bereichs des Druckkolbens erfährt.

Durch diese Maßnahmen ist mit einfachen Mitteln ein auf unterschiedliche Nockenhub, beispielsweise Null-Hub und Vollhub bzw. Null-Hub und Teilhub, koppelbarer Nockenfolger geschaffen, der nur eine geringe Bauhöhe beansprucht und gleichzeitig einfach zu fertigen ist. Dadurch, daß die Druckfeder als Rückstellmittel für den Druckkolben auf die Ventilseite verlagert wurde, wird kein zusätzlicher Bauraum im Bereich der Oberseite des Nockenfolgers benötigt.

In Konkretisierung der Erfindung soll der Druckkolben mit seiner der Anlage abgewandten Stirnseite und in dessen gekoppeltem Zustand nicht bzw. nur geringfügig über die

Oberseite des Nockenfolgers ragen. Denkbar ist es auch, den Druckkolben so in dessen Aufnahme zu integrieren, daß er bei seinem Entkoppelhub nicht die Oberseite des Nockenfolgers schneidet. Die vorgenannten Maßnahmen leisten einen zusätzlichen Beitrag zur Bauraumminimierung im Zylinderkopfbereich.

Zweckmäßigerweise sollen sich die Laufbahnen für das Koppelmittel in Längsrichtung des Nockenfolgers erstrecken und zumindest weitestgehend innerhalb des Nockenfolgers verlaufen. Somit kann auf Grundgeometrien von Nockenfolgern zurückgegriffen werden, die ohnehin schon vorhanden sind. Denkbar ist es jedoch auch, die Laufbahnen orthogonal zur Längserstreckung des Nockenfolgers zu positionieren. Hier muß jedoch beachtet werden, daß der Nockenfolger in diesem Fall deutlich breiter baut.

Ein weiterer Unteranspruch betrifft die zweckmäßige Ausgestaltung der Koppelmittel. Demnach sollen diese als Schieberpaket hergestellt sein, bestehend aus drei Einzelschiebern. Eine Verlagerung der Koppelmittel ist dabei in ihre Entkoppelposition über Hydraulikmitteldruck und in ihre Koppelstellung über Druckfederkraft vorgesehen. – Denkbar ist an dieser Stelle jedoch auch eine Umkehrung des eben genannten Prinzips. – Durch das Schieberpaket erfolgt im Koppelfall eine formschlüssige Verbindung des Druckkolbens mit dem Nockenfolger an zwei diametral gegenüberliegenden Stellen. Somit ist die Gefahr eines Verkantens des Druckkolbens in seiner Aufnahme, im Gegensatz zum beschreibungseinleitend kritisierten Stand der Technik, deutlichst minimiert.

Anstatt der vorgeschlagenen Druckfedern können auch weitere druckausübende Mittel, wie beispielsweise Magnete, Pneumatikmittel, Hydraulikmittel und ähnliches vorgesehen sein.

In Fortbildung der Erfindung ist es vorgeschlagen, das Schieberpaket mit Hydraulikmittel zu versorgen, welches durch einen Pfad geleitet wird, der ausgeht von einer Bohrung des Schwenkzentrums und zu einem Druckraum vor dem dritten Schieber führt. Es wäre jedoch auch eine Ausgestaltung denkbar, bei welcher das benötigte Hydraulikmittel über die Stößelstange bzw. das Gaswechselventil oder eine separate, mit dem Nockenfolger verbundene Leitung herangeführt wird. Im Fall einer Heranleitung des Hydraulikmittels aus der Bohrung des Schwenkzentrums, soll das Hydraulikmittel entlang der Achse geführt werden, auf welcher der Nockenfolger schwenkbeweglich gelagert ist.

Eine einfache Maßnahme einer Ausbildung der druckkolbenseitigen Abstützung für die Druckfeder des Druckkolbens ist Gegenstand eines weiteren Unteranspruchs. Demnach soll diese Abstützung als Ringansatz ausgebildet sein, der einteilig mit dem Ringkolben verbunden ist. Denkbar sind an dieser Stelle jedoch auch separate Maßnahmen, wie solche durch Anschweißen, Clipsen und ähnliche Verfahren erzielte.

Schließlich ist es vorgesehen, in den Druckkolben ein hydraulisches Spielausgleichselement einzubauen. Dabei kann ein Gehäuse des Spielausgleichselements fest in einer Bohrung des Druckkolbens eingebaut sein. Es ist jedoch auch vorgeschlagen, den Druckkolben einteilig mit dem Gehäuse des Spielausgleichselements auszubilden.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Fig. 1 offenbart in einer schematischen Ansicht einen Stößelstangenventiltrieb, mit Kipphebel und Gaswechselventil;

Fig. 2 einen als Kipphebel ausgebildeten Nockenfolger in Seitenansicht, bei welchem der verschiebliche Druckkolben mit dem Gaswechselventil kommuniziert und

Fig. 3 den Nockenfolger nach **Fig. 2**, hier jedoch wirkt der verschiebbliche Druckkolben im Nockenfolger mit der Stößelstange zusammen.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

Der in **Fig. 1** gezeigte Ventiltrieb **1** besteht aus einer unten liegenden Nockenwelle **2**, die auf einen Stößel **3** im Hubsinn einwirkt. Einenends mit dem Stößel **3** verbunden ist eine Stößelstange **4**, die anderenends auf ein Ende **5** einer Unterseite **6** eines als Kipphebel ausgebildeten Nockenfolgers **7** einwirkt. Im Bereich seines anderen Endes **8** wirkt der Nockenfolger **7** mit seiner Unterseite **6** auf ein Gaswechselventil **9** im Hubsinn ein.

Zu den **Fig. 2** und **3**:

Im Bereich seines einen Endes **8** besitzt der Nockenfolger **7** einen Druckkolben **10**. Dieser Druckkolben **10** verläuft in einer Aufnahme **11** des Nockenfolgers **7**, die sich durch diesen in Ventilrichtung erstreckt. Der Druckkolben **10** überragt dabei die Aufnahme **11** in Ventilrichtung mit einem erheblichen Teil eines Bereichs **12** seines Außenmantels. Er besitzt auf der Ventilseite eine hier schwenkbewegliche Anlage **13** für ein Ende des Gaswechselventils **9**.

Der Nockenfolger **7** ist in seiner gekoppelten Position gezeigt. Dabei erstrecken sich in dessen Längsrichtung zwei Laufbahnen **14**, **15**. Die Laufbahn **14** ist zweigeteilt hergestellt und besteht aus einem ersten Teil **14a**, auf einer Seite einer Stirnseite **16** des Nockenfolgers **7**. Ein zweiter Teil **14b** verläuft diametral dem ersten Teil **14a** gegenüberliegend. Die Laufbahn **15** erstreckt sich als Durchgangsbohrung durch den Druckkolben **10**.

In den Laufbahnen **14**, **15** verläuft ein Koppelmittel **17**. Das Koppelmittel **17** ist hier als Schieberpaket hergestellt, bestehend aus Schiebern **17a**, **17b**, **17c**. Der erste Schieber **17a** verläuft in der Laufbahn **14a**, der zweite Schieber **17b** in der Laufbahn **14b** und der dritte Schieber **17c** in der Laufbahn **15**. Mit seiner inneren Stirnfläche **18** grenzt der Schieber **17a** an eine äußere Stirnfläche **19** des Schiebers **17c**. Dieser Schieber **17c** wiederum ist mit seiner weiteren Stirnfläche **20** in Kontakt mit einer inneren Stirnfläche **21** des Schiebers **17b**.

Eine äußere Stirnfläche **22** des Schiebers **17b** begrenzt einen Druckraum **23** für Hydraulikmittel. Dieser Druckraum **23** ist von einem Pfad **24** zur Zuleitung des Hydraulikmittels geschnitten. Der Pfad **24** geht von einer Bohrung **25** eines Schwenkzentrums **26** des Nockenfolgers **7** aus.

Der erste Schieber **17a** ist in Koppelrichtung über die Kraft einer Druckfeder **27** beaufschlagt. Des weiteren ist der dritte Schieber **17c** ebenfalls von einer Druckfeder **28** umschlossen. Diese Druckfeder **28** wirkt auf diesen und somit auch auf den zweiten Schieber **17b** in Entkoppelrichtung ein, ist jedoch schwächer dimensioniert als die Druckfeder **27**.

Zur Verlagerung des Schieberpaketes **17a**, **17b**, **17c** für den gewünschten Entkoppelfall wird im Grundkreis des beaufschlagenden Nockens der Druckraum **23** derartig mit einem Druck an Hydraulikmittel aus dem Pfad **24** gespeist, daß das Schieberpaket **17a**, **17b**, **17c** in Richtung zur Laufbahn **14a** verlagert wird. Dabei sollen die Stirnflächen **20**, **21** und **18**, **19** unmittelbar an der Aufnahme **11** verlaufen. Mit darauffolgendem Nockenhub vollzieht der Druckkolben **10** eine Relativbewegung zum Nockenfolger **7** und das betreffende Gaswechselventil **9** bleibt somit geschlossen.

Wie den **Fig. 2**, **3** zu entnehmen ist, überragt der Druckkolben **10** mit seiner der Anlage **13** abgewandten Stirnseite **29** im gekoppelten Zustand den Nockenfolger **7** lediglich geringfügig.

Der Bereich **12** des Druckkolbens **10**, welcher die Unter-

seite **6** in Ventilrichtung überragt, ist von einer Druckfeder **30** umschlossen. Diese Druckfeder **30** stützt sich einenends an der Unterseite **6** ab und wirkt anderenends auf eine Abstützung **31**, die hier als mit dem Druckkolben **10** verbundener Ringansatz hergestellt ist. Durch diese Druckfeder **30** ist in jedem Betriebszustand des Nockenfolgers **7** dessen triebliche Anlage am Gaswechselventil **9** garantiert. Durch die Druckfeder **30** wird der Nockenfolger **7** in dessen entkoppeltem Zustand und bei ablaufender Nockenflanke an dieser ablaufenden Nockenflanke sozusagen gehalten.

Zusätzlich kann der Fachmann sich den **Fig. 2**, **3** entnehmen, daß in den Druckkolben **10** ein hydraulisches Spielausgleichselement **32** eingebaut ist. Dieses ist hier fest in einer Bohrung **33** des Druckkolbens **10** angeordnet. Es ist jedoch auch denkbar, ein Gehäuse **34** des Spielausgleichselements **32** einteilig mit dem Druckkolben **10** herzustellen. Die Anlage **13** ist Bestandteil des Gehäuses **34** des Spielausgleichselements **32**.

Die **Fig. 3** offenbart den Nockenfolger **7** nach **Fig. 2**. Einziger Unterschied ist hier, daß der Druckkolben **10**, die Koppelmittel **17** und die Laufbahnen **14**, **15** im Bereich des weiteren Endes **5** des Nockenfolgers **7** angeordnet sind. Dieses weitere Ende **5** wird von der Stößelstange **4** beaufschlagt.

Selbstverständlich bezieht sich der Schutzbereich dieser Erfindung auch auf einen als Schwinghebel ausgebildeten Nockenfolger **7**, hier wäre der prinzipielle Aufbau nach **Fig. 2** heranzuziehen.

Liste der Bezugszahlen

- 1 Ventiltrieb
- 2 Nockenwelle
- 3 Stößel
- 4 Stößelstange
- 5 Ende
- 6 Unterseite
- 7 Nockenfolger
- 8 anderes Ende
- 9 Gaswechselventil
- 10 Druckkolben
- 11 Aufnahme
- 12 Bereich
- 13 Anlage
- 14 Laufbahn (a, b)
- 15 Laufbahn
- 16 Stirnseite
- 17 Koppelmittel
- 17a Schieber
- 17b Schieber
- 17c Schieber
- 18 innere Stirnfläche
- 19 äußere Stirnfläche
- 20 Stirnfläche
- 21 innere Stirnfläche
- 22 äußere Stirnfläche
- 23 Druckraum
- 24 Pfad
- 25 Bohrung
- 26 Schwenkzentrum
- 27 Druckfeder
- 28 Druckfeder
- 29 Stirnseite
- 30 Druckfeder
- 31 Abstützung
- 32 hydraulisches Spielausgleichselement
- 33 Bohrung
- 34 Gehäuse
- 35 Oberseite

36 Stirnseite

Patentansprüche

1. Als Kipp- oder Schwinghebel ausgebildeter Nockenfolger (7) eines Ventiltriebs (1) einer Brennkraftmaschine mit einem auf einer Achse lagerbaren Schwenkzentrum (26), welcher Nockenfolger (7) auf unterschiedliche Hübe für wenigstens ein Gaswechselventil (9) koppelbar ist und im Bereich eines Endes (5 oder 8) seiner dem Gaswechselventil (9) zugewandten Unterseite (6) einen in Richtung einer Stößelstange (4) bzw. des Gaswechselventils (9) in einer Aufnahme (11) des Nockenfolgers (7) verschieblichen Druckkolben (10) mit einer Anlage (13) für die Stößelstange (4) bzw. das Gaswechselventil (9) aufweist, welcher Druckkolben (10) zumindest mittelbar mit einem in einer Laufbahn (14) im Nockenfolger (7) und einer Laufbahn (15) im Druckkolben (10) verlagerbaren Koppelmittel (17) zur Kopplung der unterschiedlichen Hübe kommuniziert, welche Laufbahnen (14, 15) in einer Grundkreisphase eines den Nockenfolger (7) beaufschlagenden Nockens zueinander fluchten, wobei der Druckkolben (10) von wenigstens einer Druckfeder (30) beaufschlagt ist, welche Druckfeder (30) einseitig am Nockenfolger (7) abgestützt ist und andererseits den Druckkolben (10) in Richtung zur Stößelstange (4) bzw. zum Gaswechselventil (9) beaufschlägt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckkolben (10) an seinem die Unterseite (6) des Nockenfolgers (7) überragenden Bereich (12) zumindest abschnittsweise bzw. weitestgehend vollständig von der Druckfeder (30) umschlossen ist, welche Druckfeder (30) ihre nockenfolgerseitige Abstützung an der Unterseite (6) des Nockenfolgers (7) und ihre druckkolbenseitige Abstützung (31) an einem hebelfernen Abschnitt des Bereichs (12) des Druckkolbens (10) erfährt.
2. Nockenfolger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufbahnen (14, 15) für das Koppelmittel (17) sich in Längsrichtung des Nockenfolgers (7) erstrecken und zumindest weitestgehend innerhalb des Nockenfolgers (7) verlaufen.
3. Nockenfolger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Koppelmittel (17) als Schieberpaket hergestellt ist, bestehend aus insgesamt drei Schiebern (17a, 17b, 17c), von denen der erste Schieber (17a) im ungekoppelten Zustand des Druckkolbens (10) in einem ersten Teil (14a) der Laufbahn (14) im Nockenfolger (7) derart sitzt, daß er mit seiner inneren Stirnfläche (18) unmittelbar an die Aufnahme (11) grenzt, welcher erste Teil (14a) einer Stirnseite (16 oder 36) des Nockenfolgers (7) benachbart ist und welcher erste Schieber (17a) in Richtung zur Laufbahn (15) des Druckkolbens (10) über wenigstens eine Druckfeder (27) beaufschlagt ist, wobei der dritte Schieber (17c) in dem ungekoppelten Zustand über die gesamte Länge der Laufbahn (15) des Druckkolbens (10) verläuft, welcher dritte Schieber (17c) von wenigstens einer diesen umschließenden und in Richtung zum ersten Schieber (17a) beaufschlagenden Druckfeder (28) umschlossen ist und wobei der zweite Schieber (17b) in dem ungekoppelten Zustand in einem zweiten, dem ersten Teil (14a) diametral gegenüberliegenden Teil (14b) der Laufbahn (14) des Nockenfolgers (7) derartig sitzt, daß er mit seiner inneren Stirnfläche (21) unmittelbar an die Aufnahme (11) angrenzt und welcher zweite Schieber (17b) an seiner äußeren Stirnfläche (22) einen Druckraum (23) für Hydraulikmittel begrenzt, über welches

Hydraulikmittel das Schieberpaket (17a,b,c) in Koppelrichtung verlagerbar ist.

4. Nockenfolger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckraum (23) von einem Pfad (24) zur Zuleitung des Hydraulikmittels geschnitten ist, der ausgeht von einer Bohrung (25) des Schwenkzentrums (26).

5. Nockenfolger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die druckkolbenseitige Abstützung (31) für die Druckfeder (30) als mit dem Druckkolben (10) verbundener Ringansatz ausgebildet ist.

6. Nockenfolger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den Druckkolben (10) ein hydraulisches Spielausgleichselement (32) eingebaut ist.

7. Nockenfolger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gehäuse (34) des Spielausgleichselements (32) einteilig mit dem Druckkolben (10) verbunden ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

